

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-343564

(43)Date of publication of application : 29.11.2002

(51)Int.Cl.

H05B 33/10
B44C 1/17
H05B 33/14
H05B 33/28

(21)Application number : 2001-148587

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 18.05.2001

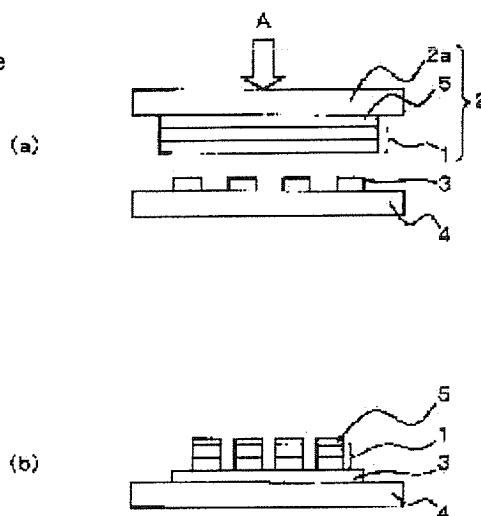
(72)Inventor : OGURA TAKASHI
YAMANA SHINJI
AKAI TOMONORI

(54) TRANSFER FILM AND MANUFACTURING METHOD OF ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT USING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a transfer film that has solved the problem of the transfer film and the manufacturing method of an organic electroluminescence element using the same and can make transfer in good condition, and a manufacturing method of the organic electroluminescence element using the same.

SOLUTION: The transfer film 2 comprises a transfer auxiliary layer 5 that is formed between the base film 2a and the transfer layer 1 in contact with at least the transfer layer 1 and has a melting point lower than the transfer layer 1. At least a part of the transfer auxiliary layer 5 and the transfer layer 1 is transferred on the other substrate 4 by heating A.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.02.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.02.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-343564
(P2002-343564A)

(43) 公開日 平成14年11月29日 (2002. 11. 29)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	3 B 0 0 5
B 4 4 C 1/17		B 4 4 C 1/17	D 3 K 0 0 7
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A
33/28		33/28	

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2001-148587(P2001-148587)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成13年 5 月18日 (2001. 5. 18)	(72) 発明者	小倉 隆 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
		(72) 発明者	山名 真司 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ ャープ株式会社内
		(74) 代理人	100102277 弁理士 佐々木 晴康 (外 2 名)

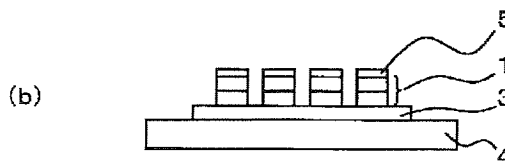
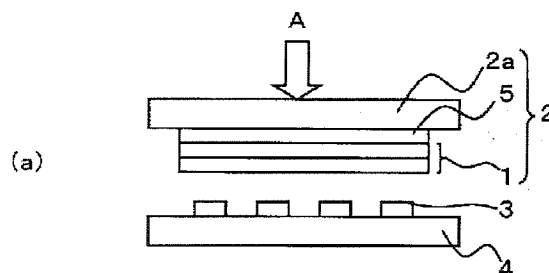
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転写用フィルムおよびそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、転写用フィルムおよびそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法に関する課題を解決し、転写を良好に行うことが可能な転写用フィルムの提供と、それを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 ベースフィルム2aと転写層1との間に少なくとも転写層1に接して形成され転写層1よりも融点が高い転写補助層5を有し、転写補助層5及び転写層1の少なくとも一部が加熱Aにより他の基板4上に転写形成されることを特徴とする転写用フィルム2。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ベースフィルム上に転写層を有する転写用フィルムにおいて、前記ベースフィルムと前記転写層との間に少なくとも前記転写層に接して形成され前記転写層よりも融点が高い転写補助層を有し、前記転写補助層及び前記転写層の少なくとも一部が加熱により他の基板上に転写形成されることを特徴とする転写用フィルム。

【請求項2】 ベースフィルム上に転写層を有する転写用フィルムにおいて、前記ベースフィルムと前記転写層との間に少なくとも前記転写層に接して形成され前記転写層よりもガラス転移温度が高い転写補助層を有し、前記転写補助層及び前記転写層の少なくとも一部が加熱により他の基板上に転写形成されることを特徴とする転写用フィルム。

【請求項3】 前記転写層には、少なくとも有機発光材料を含有するエレクトロルミネッセンス層が含まれていることを特徴とする請求項1または2に記載の転写用フィルム。

【請求項4】 前記転写層には、金属電極層が含まれていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかひとつに記載の転写用フィルム。

【請求項5】 前記金属電極層は、光を透過する金属薄膜層であることを特徴とする請求項4に記載の転写用フィルム。

【請求項6】 前記転写層には、透明導電膜層が含まれていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれかひとつに記載の転写用フィルム。

【請求項7】 前記転写補助層および前記転写層は、不活性ガス中または真空中で連続して形成されることを特徴とする請求項1乃至6に記載の転写用フィルム。

【請求項8】 転写法で有機エレクトロルミネッセンス素子を製造するにあたり、請求項1乃至7のいずれかひとつに記載の転写用フィルムを用いることを特徴とする有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項9】 前記転写法は、前記転写補助層への加熱を部分的に行うことによりパターンニングされた発光部を形成することを特徴とする請求項8に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項10】 前記パターンニングされた発光部は、複数の発光色を有することを特徴とする請求項9に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項11】 光-熱変換層を有する転写用フィルムを用い、光照射により前記転写補助層への加熱を部分的に行うことを特徴とする請求項9または10に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【請求項12】 前記光照射に用いる光源が、レーザ光であることを特徴とする請求項11に記載の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、転写用フィルムおよびそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、ブラウン管（CRT）よりも薄型、低消費電力、軽量の表示装置としてフラットパネルディスプレイへのニーズが高まっている。

【0003】この、フラットパネルディスプレイとしては、非発光型の液晶ディスプレイ（LCD）、自発光型のプラズマディスプレイ（PDP）、エレクトロルミネッセンス（EL）ディスプレイ等が知られている。

【0004】その中でもELディスプレイは、その発光機構およびその構成材料の違いから、無機ELディスプレイと有機ELディスプレイの2つに分けられる。特に、有機ELディスプレイは、自発光であること、低消費電力化が図れること、発光色が多様であること等の特徴を有するため、非常に注目を集めている。

【0005】有機ELディスプレイに用いられる有機エレクトロルミネッセンス素子は少なくとも一方が透光性である一対の電極間に有機物による発光層と必要に応じてホール注入輸送層、電子注入輸送層等を挟んだ構造を有し、低電圧駆動、高輝度の発光が可能であることから盛んに研究が行われている。

【0006】上記のような、有機ELディスプレイに用いられる有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法において、特にマトリクスディスプレイやカラーディスプレイ等を製造する場合には、発光層や陰極を特定のパターンに形成することが必要となる。しかしながら、有機エレクトロルミネッセンス素子を構成する有機材料は有機溶剤や水、酸素等により侵食や特性の低下等のダメージを受けやすいため、一旦有機材料を層形成した後は一般的なフォトリソグラフィ法によりパターンを形成することが困難である。

【0007】このため、発光色の異なる発光層や陰極をパターン形成する方法としては、マスク蒸着によりパターン形成するマスク蒸着法や、基板上にあらかじめ隔壁を形成しておいて蒸着によりパターン形成する方法、インクジェット方式を用いてパターン形成するインクジェット法等が、例えば特開平11-135257号公報、特開平8-315981号公報、特開平8-227276号公報、特開平5-275172号公報等に開示されている。しかしながら蒸着によりパターンを形成する方法では、パターンの高精細化が難しかったり、蒸着時の回り込みを考慮したマスクの位置合わせが困難である、また工程が複雑になる等の理由により、生産上必ずしも十分なものとは言えなかった。更に、マスク蒸着法では大型基板への蒸着が困難であるという問題があり、インクジェット法でも大型基板を用いると時間がかかるため生産性が落ちる等の問題があった。

【0008】一方、上記パターン形成に代わる方法として、例えば特開平9-167684号公報、特開平10-208881号公報、特開平11-237504号公報、特開平11-260549号公報、特開2000-12216号公報、特開2000-77182号公報に開示されているようなレーザ照射による光や局所化された加熱要素による熱の供給を利用した転写法を用いたパターン形成方法が知られている。これらの転写法を用いたパターン形成方法は、大型基板を用いる事が可能であり、作製時間を大幅に短縮することが可能なパターン化方法として注目されている。

【0009】従来のレーザ照射による転写法を用いたパターン形成方法を説明した断面図を図4に示す。

【0010】図4は、従来の転写用フィルムおよびそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造工程の一部を表しており、フィルム41上に光-熱変換層42および熱伝播層43を形成し、次に陰極層44を形成し、次に発光層45bを重ねて形成し、次に正孔注入性接着層45cを重ねて形成した後、フィルム41の成膜面側をストライプパターンニングしたITO陽極48付き基板47上に貼り付け、その後フィルム41の裏面側から13WのYAGレーザー51を陰極形状を形成するように選択的に照射することにより多重に形成した層46を基板47上に転写する。その後、フィルム41を取り除き、多重に形成した層46を転写した基板47に駆動手段を接続し、封止処理を施して有機ELディスプレイを得る。

【0011】このレーザ照射による転写法を用いたパターン形成方法は、乾式であるため有機エレクトロルミネッセンス素子を構成する有機材料に有機溶剤や水等でダメージを与えることなく、且つ高精細なパターンを形成することが可能になる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の技術では、以下のような問題点があった。

【0013】従来の転写法を用いたパターン形成方法は、多重に形成した層の転写を行う場合、各層の融点の違いや積層順序により良好な転写が行えない場合があった。また良好な転写が行える場合でも、転写時の温度上昇が大きいと転写層が熱によるダメージを受け劣化するという問題点があった。

【0014】本発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであって、転写用フィルムおよびそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法に関する上記課題を解決し、転写を良好に行うことが可能な転写用フィルムの提供と、それを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明の転写用フィルム

は、ベースフィルム上に転写層を有する転写用フィルムにおいて、ベースフィルムと転写層との間に少なくとも転写層に接して形成され転写層よりも融点またはガラス転移温度が低い転写補助層を有し、転写補助層及び転写層の少なくとも一部が加熱により他の基板上に転写形成されることを特徴とする。本発明により、転写補助層が無い場合に比べて低い温度で転写を行うことができるので、転写層へ熱によるダメージを与えない温度での転写が可能となる。

【0016】また本発明の転写用フィルムは、転写層には少なくとも有機発光材料を含有するエレクトロルミネッセンス層が含まれていることを特徴とする。本発明により、通常熱による影響を受け易い有機エレクトロルミネッセンス材料を転写層に用いた場合でも、熱によるダメージを受けない有機エレクトロルミネッセンス層の転写が可能となる。

【0017】また本発明の転写用フィルムは、転写層には金属電極層が含まれていることを特徴とする。本発明により、金属電極層も同時に転写することができるので、金属電極層を含む複数の層を一度に転写することが可能になる。

【0018】また本発明の転写用フィルムは、金属電極層は光を透過する金属薄膜層であることを特徴とする。本発明により、基板とは反対側からも光を取り出す、いわゆる逆取りだし構造の有機エレクトロルミネッセンス素子の作成が可能になる。

【0019】また本発明の転写用フィルムは、転写層には透明導電膜層が含まれていることを特徴とする。本発明により、基板とは反対側から光を取り出す、いわゆる逆積層構造の有機エレクトロルミネッセンス素子の作成が可能になる。

【0020】また本発明の転写用フィルムは、転写補助層および転写層は不活性ガス中または真空中で連続して形成されることを特徴とする。本発明により、転写用フィルムの作製中に大気さらされることがないので、各層の界面での劣化を押さえることが可能になる。

【0021】また本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法は、上記に記載した機能を有する転写用フィルムを用いることを特徴とする。本発明により、熱によるダメージを与えない温度で種々の形態での有機層の転写ができるので、様々な利用形態に応じた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造が可能になる。

【0022】また本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法は、転写法は転写補助層への加熱を部分的に行うことによりパターンニングされた発光部を形成することを特徴とする。本発明により、全面が発光するだけでなく任意のパターンでの発光ができるので、マトリクス駆動が可能な有機エレクトロルミネッセンス素子の製造が可能になる。

【0023】また本発明の有機エレクトロルミネッセン

ス素子の製造方法は、パターニングされた発光部は複数の発光色を有することを特徴とする。本発明により、容易に高性能なマルチカラー表示、フルカラー表示の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造が可能になる。

【0024】また本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法は、光-熱変換層を有する転写用フィルムを用い、光照射により転写補助層への加熱を部分的に行うことを特徴とする。本発明により、例えばフォトマスク等を用いることにより、大面積基板への一括転写が可能になる。

【0025】また本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法は、光照射に用いる光源がレーザー光であることを特徴とする。本発明により、レーザー光はそのスポットを小さく絞り込むことができるので、より高精細なパターニングが可能になる。

【0026】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態の転写用フィルムおよびそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法について詳しく説明する。

【0027】転写用フィルムは、ベースフィルム上に転写法により転写される転写層が形成されたものであり、ベースフィルムと転写層との間に、少なくとも転写層に接して転写補助層が形成されている。

【0028】ベースフィルムとしては、透明でフレキシブルな材料が好ましく、レーザー照射による転写を行う場合は転写に用いるレーザー光の透過率が高い材料が特に好ましい。また、フレキシブル性の高い材料であれば、凹凸のある基板に転写用フィルムを隙間なく張り付けることができる。このような材料としては、例えばポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリカーボネート（PC）、ポリメチルメタクリレート（PMMA）、ポリエステル、ポリアクリル、ポリエポキシ、ポリエチレン、ポリスチレン、ポリエーテルスルホン等の高分子材料があげられるがこれらに限定されるものではないが、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネートが最も好ましい。また、膜厚としては、10～600 μ mが好ましく、更に、50～200 μ mが好ましい。

【0029】転写補助層は、転写層よりも融点が高い材料により形成され、加熱により溶融して転写層を基板上に転写する働きを有する。このような材料としては、ジフェニルアミン、トリフェニレン、パラターフェニル等の芳香族系化合物、ステアリン酸、ベヘン酸等の飽和脂肪酸系化合物や高分子系材料等が挙げられる。転写層より融点またはガラス転移温度が低いものであればこれらに限定されるものではなく公知の材料が使用できるが、ステアリン酸が最も好ましい。

【0030】転写補助層を用いて転写を行った場合、転写補助層の一部あるいは全てが転写層と共に転写される場合もあり、このような場合には、転写補助層には導電性を持つ材料を用いることが好ましいが、絶縁性材料を

用いなければならない場合は、出来るだけ層厚が薄い方が有機エレクトロルミネッセンス素子の駆動電圧上昇を避けることができるため好ましい。

【0031】転写層は、実際に転写工程により転写される層であり、本発明の方法で用いられる転写層を構成する層構造としては、例えば通常の有機エレクトロルミネッセンス素子を構成する有機層のみの構造でも、電極層と有機層を組合せた構造で良く、例えば下記の構成が挙げられるが本発明はこれらに限定されるものではない。

- (1) 有機層
- (2) 第1電極/有機層
- (3) 有機層/第2電極
- (4) 第1電極/有機層/第2電極

なお、転写層の構成としては、ベースフィルムに対して順逆はどちらでも良い。

【0032】上記有機層は、単層構造でも多層構造でも良く、例えば下記の構成が挙げられるが本発明はこれらに限定されるものではない。

- (1) 有機発光層
- (2) 正孔輸送層
- (3) 電子輸送層
- (4) 正孔注入層
- (5) 正孔輸送層/有機発光層
- (6) 正孔注入層/正孔輸送層
- (7) 有機発光層/電子輸送層
- (8) 正孔輸送層/有機発光層/電子輸送層
- (9) 正孔注入層/正孔輸送層/有機発光層/電子輸送層
- (10) 正孔注入層/正孔輸送層/有機発光層/ブロッキング層/電子輸送層

上記有機発光層は、1層であっても良いし、多層構造であっても良い。

【0033】有機発光層は、公知の方法で成膜することが可能であり、例えば有機発光材料を直接真空蒸着法、EB法、MBE法、スパッタ法等のドライプロセスで成膜することが可能である。また、例えば有機発光層形成用塗液を用いて、スピコート法、ディップコート法、ドクターブレード法、吐出コート法、スプレーコート法、インクジェット法、凸版印刷法、凹版印刷法、スクリーン印刷法、マイクログラビアコート法等のウェットプロセスで成膜することも可能である。

【0034】上記有機発光層形成用塗液は、少なくとも発光材料を含有した溶液であり、1種類もしくは多種類の発光材料を含有していても良い。また、結着用樹脂が含有していても良い。また、その他に、レベリング剤、発光アシスト剤、電荷輸送材料、添加剤（ドナー、アクセプター等）、または発光性のドーパント等が含有されていても良い。

【0035】発光材料としては、有機エレクトロルミネッセンス素子用の公知の発光材料を用いることができ

る。このような発光材料は、低分子発光材料、高分子発光材料および高分子発光材料の前駆体等に分類される。以下にこれらの具体的な化合物を例示するが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

【0036】低分子発光材料としては、例えば4, 4'-ビス(2, 2'-ジフェニルビニル)-ビフェニル(DPVBi)等の芳香族ジメチリデン化合物、5-メチル-2-[2-[4-(5-メチル-2-ベンゾオキサゾール)フェニル]ビニル]ベンゾオキサゾール等のオキサジアゾール化合物、3-(4-ビフェニル)-4-フェニル-5-ヒンズチルフェニル-1, 2, 4-トリアゾール(TAZ)等のトリアゾール誘導体、1, 4-ビス(2-メチルスチリル)ベンゼン等のスチリルベンゼン化合物、チオピラジンジオキソド誘導体、ベンゾキノン誘導体、ナフトキノン誘導体、アントラキノン誘導体、ジフェノキノン誘導体、フルオレノン誘導体等の蛍光性有機材料、アゾメチン亜鉛錯体、(8-ヒドロキシキノリナト)アルミニウム錯体(A1q₃)等の蛍光性有機金属化合物等が挙げられる。

【0037】一方、高分子発光材料としては、例えばポリ(2-デシルオキシ-1, 4-フェニレン)DO-PP、ポリ[2, 5-ビス-[2-(N, N, N-トリエチルアンモニウム)エトキシ]-1, 4-フェニル-アルト-1, 4-フェニレン]ジプロマイド(PPP-NEt³⁺)、ポリ[2-(2'-エチルヘキシルオキシ)-5-メトキシ-1, 4-フェニレンビニレン](MEH-PPV)、ポリ[5-メトキシ(2-プロパノキシサルフォニド)-1, 4-フェニレンビニレン](MPS-PPV)、ポリ[2, 5-ビス(ヘキシルオキシ)-1, 4-フェニレン-(1-シアノビニレン)](CN-PPV)、(ポリ(9, 9-ジオクチルフルオレン))(PDAF)等が挙げられる。

【0038】また、高分子発光材料の前駆体としては、例えばポリ(p-フェニレンビニレン)前駆体(Pre-PPV)、ポリ(p-ナフタレンビニレン)前駆体(Pre-PNV)、ポリ(p-フェニレン)前駆体(Pre-PPP)等が挙げられる。

【0039】また、結着用樹脂としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエステル等が挙げられるが本発明は特にこれらに限定されるわけではない。

【0040】また、溶剤としては、上記発光材料を溶解または分散できる溶剤であれば良く、例えば、純水、メタノール、エタノール、THF(テトラヒドロフラン)、クロロホルム、トルエン、キシレン、トリメチルベンゼン等が挙げられる。

【0041】正孔輸送層および電子輸送層は、それぞれ単層構造でも多層構造でも良い。以下の説明においては、正孔と電子を合わせて「電荷」とも言う。

【0042】電荷輸送層は、公知の方法で成膜することが可能であり、例えば電荷輸送材料を直接、真空蒸着

法、EB法、MBE法、スパッタ法等のドライプロセスで成膜することが可能である。また、例えば電荷輸送層形成用塗液を用いて、スピンコート法、ディップコート法、ドクターブレード法、吐出コート法、スプレーコート法、インクジェット法、凸版印刷法、凹版印刷法、スクリーン印刷法、マイクログラビアコート法等のウェットプロセスで成膜することが可能である。また、電荷輸送層形成用塗液は、少なくとも電荷輸送材料を含有した溶液であり、1種類もしくは多種類の電荷輸送材料を含有していても良い、また、結着用樹脂が含有していても良い。また、その他に、レベリング剤、添加剤(ドナー、アクセプター等)等が含有されていても良く、本発明は特にこれらに限定されるものではない。

【0043】電荷輸送材料としては、有機エレクトロルミネッセンス素子用、有機光導電体用の公知の電荷輸送材料が使用可能である。以下にこれらの具体的な化合物を例示するが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

【0044】正孔輸送材料としては、例えば、無機p型半導体材料、ボルフィリン化合物、N, N'-ビス-(3-メチルフェニル)-N, N'-ビス-(フェニル)-ベンジジン(TPD)、N, N'-ジ(ナフタレン-1-イル)-N, N'-ジフェニル-ベンジジン(NPD)等の芳香族第三級アミン化合物、ヒドラゾン化合物、キナクリドン化合物、スチリルアミン化合物等の低分子材料；ポリアニリン(PANI)、3, 4-ポリエチレンジオキシチオフェン/ポリスチレンサルフォネイト(PEDT/PSS)、ポリ(トリフェニルアミン誘導体)(Poly-TPD)、ポリビニルカルバゾール(PVCz)等の高分子材料；ポリ(p-フェニレンビニレン)前駆体(Pre-PPV)、ポリ(p-ナフタレンビニレン)前駆体(Pre-PNV)等の高分子材料前駆体等が挙げられる。

【0045】電子輸送材料としては、例えば、無機n型半導体材料、オキサジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、チオピラジンジオキソド誘導体、ベンゾキノン誘導体、ナフトキノン誘導体、アントラキノン誘導体、ジフェノキノン誘導体、フルオレノン誘導体などの低分子材料；ポリ[オキサジアゾール](Poly-OXZ)等の高分子材料等が挙げられる。

【0046】また、結着用樹脂としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエステル等が挙げられるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

【0047】また、溶剤としては、上記電荷輸送材料を溶解または分散できる溶剤であれば特に限定されるものではなく、例えば、純水、メタノール、エタノール、THF、クロロホルム、キシレン、トリメチルベンゼン等が挙げられる。

【0048】ブロッキング層は、単層構造でも多層構造でも良い。また、ブロッキング層形成用塗液は、少なく

とも電荷ブロッキング材料を含有した溶液であり、1種類もしくは多種類の電荷ブロッキング材料を含有していても良い。また、結着用樹脂が含有していても良い。また、その他に、レベリング剤等が含有されていても良く、この発明はこれらにより限定されるものではない。

【0049】電荷ブロッキング材料としては、有機エレクトロルミネッセンス素子用の公知の電荷ブロッキング材料が使用可能である。例えば、電荷ブロッキング材料としては、4,7-ジフェニルー1,10-フェナントロリン、2,9-ジメチルー1,10-フェナントロリン等が挙げられるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

【0050】また、結着用樹脂としては、例えば、ポリカーボネート、ポリエステル等が挙げられるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

【0051】また、溶剤としては、上記電荷ブロッキング材料を溶解、または、分散できる溶剤であれば良く、例えば、純水、メタノール、エタノール、THF、クロロホルム、キシレン、トリメチルベンゼン等が挙げられる。

【0052】電極材料は、公知の電極材料を用いる事が可能であり、陽極としては、仕事関数が高い金属(Au、Pt、Ni等)もしくは透明電極(ITO、IDIXO、SnO₂等)を用いることができ、陰極としては仕事関数の低い金属を少なくとも含有するもの(Ca、Ce、Cs、Rb、Ba、Al、Mg:Ag合金、Li:Al合金)もしくは薄膜の絶縁層と金属電極を組み合わせたもの(LiF/Al等)を用いることができる。また、これらの材料は、EB、スパッタ、抵抗加熱蒸着法等で形成することが可能であるが、この発明はこれらにより限定されるものではない。

【0053】次に、本発明の実施の形態による転写用フィルムを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法について説明するが、これによりこの発明が限定されるものではない。

【0054】図1(a)および(b)は本発明の実施の形態での転写用フィルムおよびそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を示す模式断面図である。尚、図1(b)は(a)とは直交する方向から見た場合の模式断面図である。

【0055】図1(a)および(b)に示すように、転写層1が形成された転写用フィルム2と第1電極3が形成された基板4とを、転写層1と第1電極3とが内側になるように張り付け、ベースフィルム2a側(転写用フィルム2のベースフィルム2a側)から熱Aを放射する。ベースフィルム2aと転写層1との間には、少なくとも転写層1に接して形成され転写層1よりも融点が高い転写補助層5があり、加熱された転写補助層5部分が溶融し、転写層1の少なくとも一部が基板4上に転写形成される。その後、必要に応じて第2電極を形成するこ

とで有機エレクトロルミネッセンス素子を作製する。一連の転写工程は、形成層(膜)の吸湿や材料の変質を考慮して不活性ガス中で行うことが望ましい。また、第1電極3、第2電極のどちらか一方あるいは両方を転写法により形成しても良い。

【0056】転写層は、単層構造、多層構造のいずれであってもよい。転写層が有機エレクトロルミネッセンス素子の構成層をすべて含む多層構造である場合には、転写工程は1回で完了するが、転写層が有機エレクトロルミネッセンス素子の構成層の一部を含む単層または多層構造である場合には、上記転写工程を繰り返す必要がある。

【0057】また、本発明の実施の形態の転写用フィルムを用いた転写法と、公知のドライプロセスおよび/またはウェットプロセスとを組み合わせ、有機エレクトロルミネッセンス素子を製造しても良い。公知のドライプロセスとしては、真空蒸着法、EB法、MBE法、スパッタ法等が挙げられ、公知のウェットプロセスとしては、スピンコート法、ディップコート法、ドクターブレード法、吐出コート法、スプレーコート法等の塗布法や、インクジェット法、凸版印刷法、凹版印刷法、スクリーン印刷法、マイクログラビアコート法等の印刷法が挙げられる。

【0058】図2(a)および(b)は本発明の他の実施の形態での転写用フィルムおよびそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を示す模式断面図である。尚、図2(b)は(a)とは直交する方向から見た場合の模式断面図である。

【0059】図2(a)および(b)に示すように、転写層21が形成された転写用フィルム22と第1電極23が形成された基板24とを、転写層21と第1電極23とが内側になるように張り付け、ベースフィルム22a側(転写用フィルム22のベースフィルム22a側)からレーザ光Bを照射する。ベースフィルム22aと転写層21との間には、少なくとも転写層21に接して形成され転写層21よりも融点が高い転写補助層25と光-熱変換層26とがあり、レーザ光Bは光-熱変換層26により熱に変換され、これにより加熱された転写補助層25部分が溶融し、転写層21の少なくとも一部が基板24上に転写形成される。その後、必要に応じて第2電極27を形成することで有機エレクトロルミネッセンス素子を作製する。一連の転写工程は、形成層(膜)の吸湿や材料の変質を考慮して不活性ガス中で行うことが望ましい。また、第1電極23、第2電極27のどちらか一方あるいは両方を転写法により形成しても良い。尚、本実施形態では、第2電極27を他の転写層21と同時に形成した場合の例を示している。

【0060】転写層は、単層構造、多層構造のいずれであってもよい。転写層が有機エレクトロルミネッセンス素子の構成層をすべて含む多層構造である場合には、転

写工程は1回で完了するが、転写層が有機エレクトロルミネッセンス素子の構成層の一部を含む単層または多層構造である場合には、上記転写工程を繰り返す必要がある。

【0061】また、本実施形態の転写用フィルムを用いた転写法と、公知のドライプロセスおよび/またはウェットプロセスとを組み合わせ、有機エレクトロルミネッセンス素子を製造しても良い。公知のドライプロセスとしては、真空蒸着法、EB法、MBE法、スパッタ法等が挙げられ、公知のウェットプロセスとしては、スピコート法、ディップコート法、ドクターブレード法、吐出コート法、スプレーコート法等の塗布法や、インクジェット法、凸版印刷法、凹版印刷法、スクリーン印刷法、マイクログラビアコート法等の印刷法が挙げられる。

【0062】図3は本発明の実施の形態を用いて作成された有機エレクトロルミネッセンス素子の一例を示す模式上面図である。

【0063】図3に示すように、有機赤色発光多層膜31a（例えば、正孔輸送層/赤色発光層からなる。）、有機緑色発光多層膜31b（例えば、正孔輸送層/緑色発光層からなる。）、有機青色発光多層膜31c（例えば、正孔輸送層/青色発光層からなる。）をそれぞれベースフィルム上に形成した転写用フィルムを用い、転写の工程を繰り返すことで基板34上に赤色、緑色、青色発光多層膜からなる多色発光の有機エレクトロルミネッセンス素子を形成する。基板34上には、薄膜トランジスタ等のスイッチング素子38が画素毎に形成されている。

【0064】

【実施例】次に、具体的な実施例により本発明をさらに詳細に説明するが、本発明はこれらの例によってなんら限定されるものではない。

【0065】（実施例1）ベースフィルムとして厚さ150 μ mのポリエチレンテレフタレートを用い転写補助層としてはステアリン酸を蒸着で100nmの厚さで形成した。ステアリン酸の融点は68℃である。さらに転写層として有機発光層である（8-ヒドロキシキノリナ）アルミニウム錯体（Alq₃）（融点：413℃、ガラス転移温度：175℃）、正孔輸送材料であるN,N'-ジ（ナフタレン-1-イル）-N,N'-ジフェニル-ベンジジン（NPD）（融点：275℃、ガラス転移温度：95℃）をそれぞれ50nmの厚さで蒸着により形成した。このようにして作製した転写用フィルムを、あらかじめパターンニングをした透明電極付きガラス基板と貼り合わせ、ベースフィルム側からライン状の熱源（たとえば電気を流したニクロム線）を押し当て、転写補助層を溶かすことにより転写層が透明電極付きガラス基板上に転写した。またステアリン酸の融点がNPD、Alq₃のガラス転移温度より低いため転写時の熱

による転写層の劣化もなく、転写後に転写層上に陰極を形成することによりAlq₃からの緑色発光が確認できた。これに赤色、青色の発光を示す有機発光層を形成した転写用フィルムを用いて転写を三度行えば、R、G、Bのフルカラー発光が可能な有機エレクトロルミネッセンス素子の作成が可能となる。

【0066】（実施例2）転写層としてAl層/Alq₃層/NPD層の多層膜、光を透過する金属薄膜Al層/Alq₃層/NPD層の多層膜、透明導電膜層/NPD層/Alq₃層の多層膜のいずれかを使用した以外は実施例1と同様である。この場合も良好な転写が行われた。電極層も同時に転写することにより、プロセスの工程数削減が可能となる。一般に電極層として用いる材料は無機物であるため有機物と比較して硬度が大きいため良好な転写を行うためには膜厚は薄い方が好ましい。また、金属薄膜Al層/Alq₃層/NPD層の多層膜、または透明導電膜層/NPD層/Alq₃層の構造にすると、発光を基板と反対側から取り出すことが可能になるため、特にTFTなどのスイッチング素子を用いたアクティブ駆動を行う場合には開口率の減少を避けることができる。

【0067】（実施例3）ベースフィルムとして厚さ150 μ mのポリエチレンテレフタレートを用い、光-熱変換層としてカーボンブラックを高分子材料に分散した層を形成した。転写補助層、正孔輸送層、発光層は実施例1と同様である。このようにして作製した転写用フィルムを、あらかじめパターンニングをした透明電極付きガラス基板と貼り合わせ、ベースフィルム側からレーザ光を照射し光-熱変換層での発熱を利用して転写補助層を溶かすことにより、転写層を透明電極付きガラス基板上に転写した。レーザ光のパワーを適当に選ぶことにより良好な転写層が得られ、さらに転写層上に陰極層を形成することによりAlq₃からの緑色発光が確認できた。レーザ光はレンズ等の光学系により細く絞ることが可能であり、転写幅の細い転写層の作製が容易なため有機エレクトロルミネッセンス素子の高精細化ができる。光-熱変換層は例えば、アルミニウム、その酸化物/硫化物からなる金属膜、黒鉛、赤外線染料などを高分子材料に分散したものをを用いることが可能である。

【0068】（実施例4）転写補助層及び転写層を真空中で連続して形成した以外は実施例1と同様である。真空中で連続して各層を形成することにより、大気による各層の界面での劣化が押さえられ有機エレクトロルミネッセンス素子の特性が向上する。

【0069】上記各々の実施例では有機発光層、正孔輸送層等に低分子化合物を用いた場合について述べたが、高分子材料を用いた場合も同様である。高分子材料の場合は塗布法による形成であるため窒素雰囲気中で行うことが好ましい。

【0070】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の転写用フィルムは、ベースフィルム上に転写層を有する転写用フィルムにおいて、ベースフィルムと転写層との間に少なくとも転写層に接して形成され転写層よりも融点またはガラス転移温度が低い転写補助層を有し、転写補助層及び転写層の少なくとも一部が加熱により他の基板上に転写形成されることを特徴とし、本発明により、転写補助層が無い場合に比べて低い温度で転写を行うことができるので、転写層へ熱によるダメージを与えない温度での転写が可能になるので、転写層が持っている本来の機能を損なうことなく良好な転写が行える転写用フィルムが提供できる。

【0071】また本発明の転写用フィルムは、転写層には少なくとも有機発光材料を含有するエレクトロルミネッセンス層が含まれていることを特徴とし、本発明により、通常熱による影響を受け易い有機エレクトロルミネッセンス材料を転写層に用いた場合でも、熱によるダメージを受けない有機エレクトロルミネッセンス層の転写が可能になるので、発光特性が良好な有機エレクトロルミネッセンス層の転写が行える転写用フィルムが提供できる。

【0072】また本発明の転写用フィルムは、転写層には金属電極層が含まれていることを特徴とし、本発明により、金属電極層も同時に転写することができるので、金属電極層を含む複数の層を一度に転写することが可能になるので、有機エレクトロルミネッセンス素子の作製の転写用フィルム数を減らすことができるので、製造時の工数の低減とコストダウンが達成できる。

【0073】また本発明の転写用フィルムは、金属電極層は光を透過する金属薄膜層であることを特徴とし、本発明により、基板とは反対側からも光を取り出す、いわゆる逆取りだし構造の有機エレクトロルミネッセンス素子の作成が可能になるので、例えばTFT付基板を用いた場合の1画素単位の開口率を大きくすることができる。また、有機エレクトロルミネッセンス素子の両面からの光取り出しも可能となり、例えば両面表示パネルへの適用等、有機エレクトロルミネッセンス素子の使用用途が広がる。

【0074】また本発明の転写用フィルムは、転写層には透明導電膜層が含まれていることを特徴とし、本発明により、基板とは反対側から光を取り出す、いわゆる逆積層構造の有機エレクトロルミネッセンス素子の作成が可能になるので、例えばTFT付基板を用いた場合の1画素単位の開口率を大きくすることができる。

【0075】また本発明の転写用フィルムは、転写補助層および転写層は不活性ガス中または真空中で連続して形成されることを特徴とし、本発明により、転写用フィルムの作製中に大気さらされることがないので、各層の界面での劣化を押さえることが可能になるので、転写層が持っている本来の機能を損なうことなく良好な転写が

行える転写用フィルムが提供できる。

【0076】また本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法は、上記に記載した機能を有する転写用フィルムを用いることを特徴とし、本発明により、熱によるダメージを与えない温度で種々の形態での有機層の転写ができるので、様々な利用形態に応じた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造が可能になるので、発光特性が良好な他種類の有機エレクトロルミネッセンス素子が提供できる。

【0077】また本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法は、転写法は転写補助層への加熱を部分的に行うことによりパターンニングされた発光部を形成することを特徴とし、本発明により、全面が発光するだけではなく任意のパターンでの発光ができるので、マトリクス駆動が可能な有機エレクトロルミネッセンス素子の製造が可能になるので、キャラクター表示、グラフィック表示、画像表示等が可能な有機エレクトロルミネッセンス素子が提供できる。

【0078】また本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法は、パターンニングされた発光部は複数の発光色を有することを特徴とし、本発明により、容易に高性能なマルチカラー表示、フルカラー表示の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造が可能になるので、カラー表示による表示情報量の多い有機エレクトロルミネッセンス素子が提供できる。

【0079】また本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法は、光-熱変換層を有する転写用フィルムを用い、光照射により転写補助層への加熱を部分的に行うことを特徴とし、本発明により、例えばフォトマスク等を用いることにより、大面積基板への一括転写が可能になるので、製造コストを下げることができ安価な有機エレクトロルミネッセンス素子が提供できる。

【0080】また本発明の有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法は、光照射に用いる光源がレーザ光であることを特徴とし、本発明により、レーザ光はそのスポットを小さく絞り込むことができるので、より高精細なパターンニングが可能になるので、携帯端末等の表示部に利用可能な高精細の有機エレクトロルミネッセンス素子が提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)および(b)は本発明の実施の形態での転写用フィルムおよびそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を示す模式断面図である。。

【図2】(a)および(b)は本発明の他の実施の形態での転写用フィルムおよびそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を示す模式断面図である。

【図3】本発明の実施の形態を用いて作成された有機エレクトロルミネッセンス素子の一例を示す模式上面図である。

【図4】従来の転写用フィルムおよびそれを用いた有機エレクトロルミネッセンス素子の製造方法を示す模式断面図である。

【符号の説明】

1 転写層

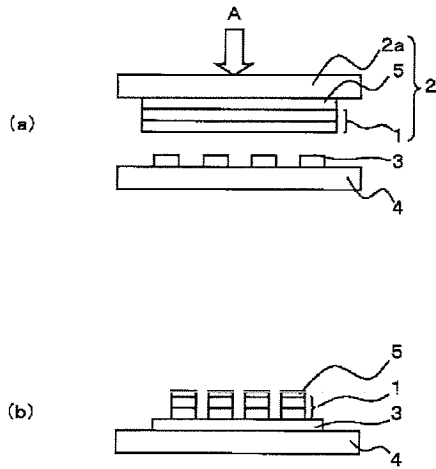
2 転写用フィルム

2a ベースフィルム

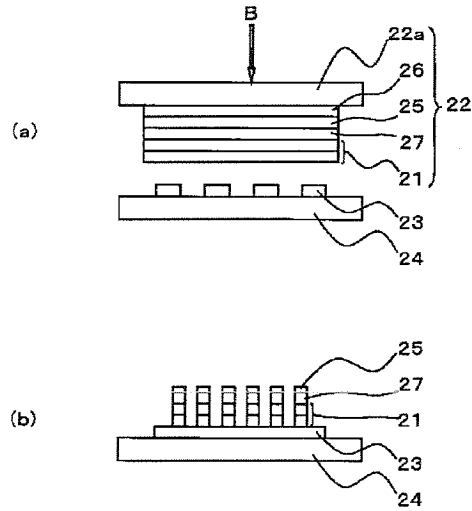
4 基板

5 転写補助層

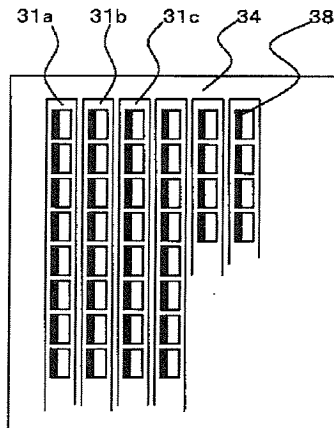
【図1】



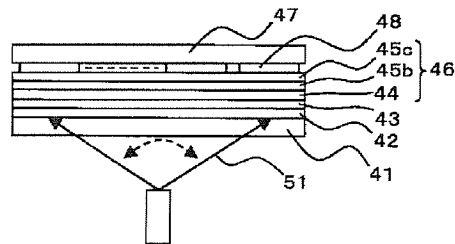
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 赤井 伴教
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ
ャープ株式会社内

Fターム(参考) 3B005 EA20 EB01 EC30 FA02 FB12
3K007 AB04 AB18 BA06 CA06 CB01
CB03 DA01 DB03 EB00 FA01